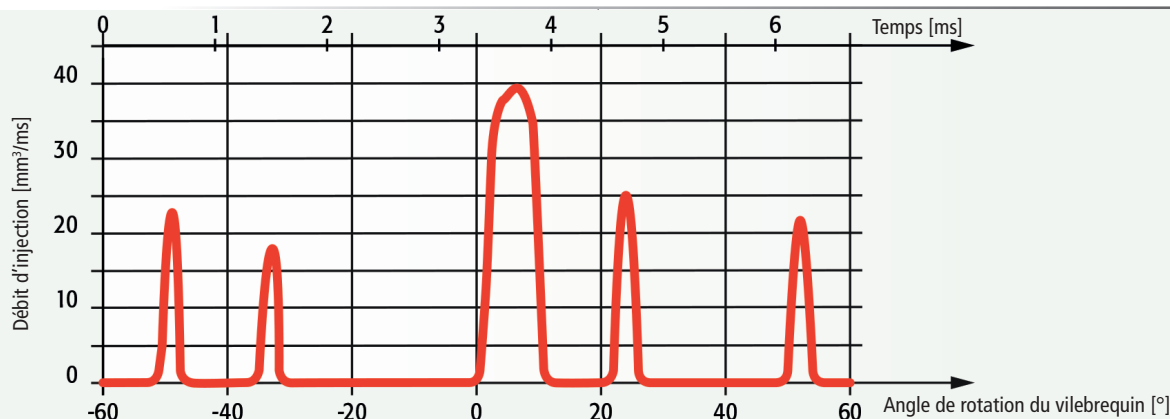


Diesel - Injection multiple



Source: Audi

Injection multiple

Avec des pressions en nette augmentation, le travail des motoristes s'est concentré sur la recherche de l'optimisation des procédés d'injection.

Le système d'injection joue un rôle fondamental dans les émissions polluantes, la consommation de carburant, le comportement au démarrage, la stabilité de fonctionnement et les émissions sonores. La précision de la quantité injectée, de la pulvérisation du carburant et du moment des cycles d'injection multiple jouent un rôle important.

Un à deux cycles de pré-injection

Une petite quantité pré-injectée raccourci le délai d'inflammation du carburant de l'injection principale. Le délai d'inflammation représente le temps qui s'écoule entre le moment d'injection et celui de l'inflammation du mélange, il coïncide donc avec la durée de formation du mélange. Un long délai d'inflammation provoque l'accumulation d'une grande quantité de mélange combustible, qui en cas de pression et température suffisantes, s'enflamme brutalement. Lorsque le délai d'inflammation est raccourci, la combustion est plus progressive, donc moins bruyante. Le second cycle de pré-injection améliore ce phénomène et crée une pression de combustion plus importante. Ainsi, lors de l'injection principale, la courbe de l'évolution de la pression par rapport à l'angle de rotation du vilebrequin est moins verticale, ce qui réduit la formation de NOx.

Deux à trois injections principales

Lorsque le procédé de combustion a débuté, la grande quantité principale pourrait être injectée en une seule fois. L'injection principale permet de fournir l'énergie produisant le couple moteur demandé. Deux effets apparaissent cependant, ce qui justifie l'injection multiple de la quantité principale. La masse d'air admise durant le moment d'injection décrit un mouvement de rouleau. Durant l'injection, le rouleau d'air admis est perturbé par les huit jets de l'injecteur. Ainsi, lors de plusieurs cycles d'injection multiple de petites quantités de carburant, il y a moins de perturbation du mouvement d'air ce qui permet une pulvérisation plus fine. Aussi, l'importante énergie cinétique des gouttelettes injectées sous une pression atteignant jusqu'à 2000 bar, permettrait au carburant de transpercer le rouleau d'air provoquant son contact avec les parois du cylindre. Ce phénomène ne peut se produire pour des raisons d'émissions nocives.

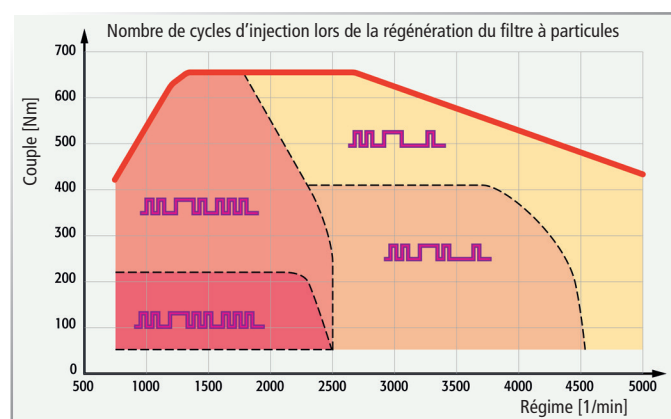
Une à cinq post-injections

Les post-injections permettent d'atteindre la température nécessaire à la régénération du filtre à particules (FAP). Aussi, les deux procédés suivants sont envisageables :

Une à deux post-injections réalisées immédiatement après l'injection principale crée une combustion dans le flux des gaz d'échappement. Une partie importante des particules de suie sont ainsi brûlées.

Jusqu'à trois cycles de post-injection tardifs ont lieu en fin d'échappement. Ces gouttelettes de carburant ne seront plus brûlées dans la chambre de combustion. Ainsi, à charge partielle avec de basses températures des gaz d'échappement, la combustion de ce carburant dans le catalyseur d'oxydation monté à proximité du FAP, permettra l'apport de chaleur nécessaire à sa régénération.

Les dix cycles d'injection multiple présentés ne sont pas intégralement exploités à ce jour. Les post-injections sont essentiellement utilisées en phase de réchauffage après le démarrage à froid, ainsi que pour la régénération du filtre à particules.



Règles générales :

**les pré-injections réduisent le bruit,
les injections principales fournissent l'énergie,
les post-injections améliorent les gaz d'échappement**

Objectifs:

Aucun objectif concret ne concerne l'injection multiple.



© A. Lerch / E. Schaer / ESA

Réalisé en: 12.2014